

■ABSTRACT OF JAPANESE UNEXAMINED UTILITY MODEL GAZETTE No.
02-22203

A touch sensor has a sensor body (1) and a movable stylus (2) positioned at an end of the sensor body. The sensor body includes an automatic centering mechanism (3) and an inclination detecting switch (4) to hold the stylus. Further, the sensor body includes an engaging portion (6) for engaging with a driving rotation axis (5). The sensor body is engaged with a non-rotating member (8) so as to relatively rotate around a rotation axis of the sensor body. The non-rotating member has an engaging portion (15) for engaging with a rotation-stopper portion (14) on a side of a machine tool (16) in setting the sensor body to the driving rotation axis (5). Further, the non-rotating member (8) has a detection signal transmitter (switches 25a-25c) corresponding to a detection signal receiver (controller 36) on the side of the machine tool (16). The detection signal transmitter consists of three pairs of electric contact points (20a-20c, 23a-23c) on an insulator (19) of the stylus (2) and on a cap portion (22) of the sensor body (1). The transmitter and the receiver are electrically connected through conductive rings (30a, 30b) and conductors (31a, 31b). The conductive rings are concentrically provided with the rotation axis of the sensor body on an outer surface of the sensor body (1) or an inner surface of the non-rotation member (8). One of the conductors (31a, 31b) is arranged to contact one of the conductive rings when the stylus (2) is inclined (i.e. one of the switches (25a-25c) is on).

Accordingly, when the stylus (2) contacts a workpiece (37), one of three pairs of the electric contact points is electrically connected and one of the switches (25a-25c) is on, so that inclination of the stylus can be detected and corrected. Further, when the stylus is inclined, one of the conductive rings (30a, 30b) is electrically connected to one of the conductor (31a, 31b) regardless of rotation of the body (1), so that a work piece direction can be detected and a moving direction of the stylus can be determined.

⑩ 実用新案公報(Y 2)

平2-22203

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

②④ 公告 平成2年(1990)6月14日

B 23 Q 17/22
G 01 B 7/00B 8107-3 C
S 8505-2 F

(全7頁)

⑭ 考案の名称 タッチセンサー

② 実 願 昭60-37659

⑤ 公 開 昭61-154508

② 出 願 昭60(1985)3月15日

③ 昭61(1986)9月25日

⑦ 考 案 者 田 中 譲 大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号 大昭和精機株式会社内
⑦ 考 案 者 久 保 治 明 大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号 大昭和精機株式会社内
⑦ 考 案 者 石 田 康 行 大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号 大昭和精機株式会社内
⑦ 出 願 人 大昭和精機株式会社 大阪府東大阪市西石切町3丁目3番39号
⑦ 代 理 人 弁理士 藤川 忠司 外1名
審 査 官 豊 原 邦 雄

1

⑯ 実用新案登録請求の範囲

外端側に自動求心機構と傾動検出スイッチとを介して可動棒状接触子を取り付けられると共に、内端側に駆動用回転主軸への嵌着部を備えたセンサー本体に、当該センサー本体の回転軸心の周りで相対回転可能に使用時非回転部材を嵌着し、この使用時非回転部材には、前記センサー本体を駆動用回転主軸にセットしたときに工作機械本体側の廻り止め係合部と係合する被係合部と、工作機械本体側の検出信号受信手段と対応する検出信号発信手段とを設け、この検出信号発信手段と前記傾動検出スイッチとを、前記センサー本体の外周面と前記使用時非回転部材の内周面との何れか一方にセンサー本体回転軸心と同心状に設けられた導電リングとこれに摺接するように他方に設けられた導電子とを介して導通させたことを特徴とするタッチセンサー。

考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は、マシニングセンタとして知られている自動工具交換装置(ATC)付き数値制御工作機械等の主軸に装着して、ワークの加工位置等の検出のために使用されるタッチセンサーに関する

2

ものである。

前記のようなタッチセンサーは、工作機械の主軸に工具に替えて装着し、主軸台を適宜移動させてセンサー本体先端の接触子がワークに当接したことを電気的に検出するものであつて、このワーク当接検出信号は、当該検出時の主軸台の位置からワークの加工位置、例えば加工端面までの距離や加工穴径等を演算して数値制御装置に記憶させるため等に活用される。

このような目的で使用されるタッチセンサーとして、外端側に自動求心機構と傾動検出スイッチとを介して取り付けられた可動棒状接触子を備えると共に、内端側に駆動用回転主軸への嵌着部を備えたものが知られている。本考案は、このような構造のタッチセンサーに関するものである。

(従来の技術及びその問題点)

上記のような可動棒状接触子の傾動検出スイッチを内蔵するタイプのタッチセンサーは、前記可動棒状接触子が360度如何から方向に傾動しても前記傾動検出スイッチが作動してその傾動を検出するように構成されているが、傾動方向によつて前記可動棒状接触子に作用する反力の大きさや検出スイッチの動作速度が微妙に異なることは免れ

ない。即ち、この種のタッチセンサーは、可動棒状接触子の傾動方向によって測定圧力や検出精度が異なる、所謂方向性を伴うものであった。

前記可動棒状接触子は、このタッチセンサーを取り付けられた工作機械の工具駆動用回転主軸の横送りによって被測定物に当接し、当該主軸の横送り方向とは逆向きに傾動するのであるから、前記のような不都合を解消するためには、測定作業時に前記主軸の横送り方向を前後左右に変換する際に、この主軸の横送り方向の変更角度に応じて当該主軸によりタッチセンサーを自転させて、タッチセンサーに於ける可動棒状接触子の傾動方向が前記主軸の横送り方向には関係なく常に一定となるようにすれば良いことが判る。

しかしながら、このような測定方法を採用するためにはタッチセンサー内の接触子傾動検出スイッチの検出信号を、当該タッチセンサーの回転に関係なく外部に取り出し得るようにしなければならない。このための一つの方法として、タッチセンサー側に付設された検出信号発信手段と対応して検出信号を受信する受信手段を、タッチセンサーの周囲に複数個、例えば90度間隔で配設することが考えられるが、大幅なコストアップにつながることは免れないし、検出信号の受授作用に関して安定性に問題が生じる恐れも考えられる。

(問題点を解決するための手段)

本考案は上記のような従来の問題点を解決し得るタッチセンサーを提供するものであつて、その特徴は、外端側に自動求心機構と傾動検出スイッチとを介して可動棒状接触子を取り付けられると共に、内端側に駆動用回転主軸への嵌着部を備えたセンサー本体に、当該センサー本体の回転軸心の周りで相対回転可能に使用時非回転部材を嵌着し、この使用時非回転部材には、前記センサー本体を駆動用回転主軸にセットしたときに工作機械本体側の廻り止め係合部と係合する被係合部と、工作機械本体側の検出信号受信手段と対応する検出信号発信手段とを設け、この検出信号発信手段と前記傾動検出スイッチとを、前記センサー本体の外周面と前記使用時非回転部材の内周面との何れか一方にセンサー本体回転軸心と同心状に設けられた導電リングとこれに摺接するように他方に設けられた導電子とを介して導通させた点にある。

(実施例)

以下に本考案の一実施例を添付の例示図に基づいて説明する。

第1図に於いて、1はセンサー本体であつて、外端側に可動棒状接触子2が自動求心機構3と傾動検出スイッチ4とを介して取り付けられ、内端側に工作機械の駆動用回転主軸5への嵌着部(テーパシャンク部)6と自動工具交換装置のマニピュレータによって把持される把持部7とが設けられている。8は使用時非回転部材であつて、前記センサー本体1の把持部7に隣接する位置に軸受9を介して当該センサー本体1の回転軸心の周りで相対回転可能に保持されており、側方に突出する部分8aには、工具ホルダー回転軸心と平行に一定範囲内で出退移動自在な可動体10と、この可動体10を嵌着部6の側へ押圧付勢するスプリング11とが配設されている。12は内端を前記可動体10の内端腕部10aに取り付けられたストッパピンであつて、前記可動体10と一体15に使用時非回転部材8に対して出退移動し、突出移動することにより前記把持部7の周辺一箇所に形成されている凹部13と嵌合して、使用時非回転部材8とセンサー本体1とを相対回転不能に連結する。14は、前記可動体10の先端被係合部2515と係合して使用時非回転部材8の回転を止める廻り止め係合部であつて、前記主軸5を支承する工作機械本体(主軸台)16側の取り付け部材17の先端に形成された凹部(第2図参照)によって構成されている。

前記可動棒状接触子2は、センサー本体1内に位置する内端にフランジ板18が同心状に連設され、このフランジ板18の外側面周辺3箇所には、第2図にも示すように電気絶縁体19を介して電気接点20a~20cが付設され、前記可動棒状接触子2が貫通する貫通穴21を備えたセンサー本体キャップ部22には、前記各電気接点20a~20cに対接する固定電気接点23a~23cが電気絶縁材24を介して内装されている。前記傾動検出スイッチ4は、互いに対接する電気接点20a、23a、20b、23b、及び20c、23cから成る3組の常閉スイッチ25a~25cを直列に接続することによって構成されている。

前記自動求心機構3は、前記センサー本体1内

にその軸心方向摺動可能に内装されたブランジャー 26、このブランジャー 26 を外向きに押圧付勢するスプリング 27、前記ブランジャー 26 の先端と前記可動棒状接触子 2 に於ける内端フランジ板 22 の中心部との間に介装した球継手 28、及び前記 3 組の常閉スイッチ 25 a ~ 25 c から構成されており、前記可動棒状接触子 2 を第 1 図に示すようにセンサー本体 1 と同心状態に保持する。

直列に接続された 3 組の常閉スイッチ 25 a ~ 25 c によつて構成されている前記傾動検出スイッチ 4 の両端子は、使用時非回転部材 8 によつて囲まれたセンサー本体 1 の外周部に電気絶縁体 29 を介してセンサー本体回転軸心と同心状に埋設された一対の導電リング 30 a, 30 b に各別に接続されている。31 a, 31 b は前記一対の導電リング 30 a, 30 b に各別に摺接する導電子であつて、前記使用時非回転部材 8 に電気絶縁材 32 を介して内装されている。33 は、センサー本体 1 側と工作機械本体 16 側との間の検出信号授受手段としてのインダクシヨントランスであつて、工作機械本体 16 側の取り付け部材 17 の先端に内装した 1 次コイル 34 a と、前記センサー本体 1 側の可動体先端被係部 15 に内装した 2 次コイル 34 b とから構成されており、被係部 15 が廻り止め係合部 14 に嵌合したとき、両コイル 34 a, 34 b が互いに接近対向してインダクシヨントランス 33 と成る。前記 2 次コイル 34 b の両端子は前記一対の導電子 31 a, 31 b に、可動体 10 の出退移動を妨げない配線を介して各別に接続されている。第 3 図に示すように前記インダクシヨントランス 33 の 1 次コイル 34 a の両端子間には、交流電源 35 と制御装置 36 とが接続されている。

上記のように構成されたタッチセンサーは自動工具交換装置の工具マガジンに所定向きで収納されているが、このとき、可動体 10 及びストツパービン 12 はスプリング 11 の付勢力で突出位置にあつて、ストツパービン 12 はセンサー本体 1 の凹部 13 に嵌合し、センサー本体 1 と使用時非回転部材 8 との相対回転を阻止している。

工具マガジン内から自動工具交換装置のマニピュレータで取り出された前記タッチセンサーは当該マニピュレータによつて、第 1 図及び第 2 図に

示すように可動体 10 の先端被係部 15 が工作機械本体 16 側の廻り止め係合部 14 に嵌合するように、嵌着部 6 を介して駆動用回転主軸 5 にセットされる。この回転主軸 5 に対する嵌着部 6 の嵌合時に、可動体 10 が工作機械本体 16 側の取り付け部材 17 (廻り止め係合部 14 の内面) に押されてスプリング 11 に抗して後退移動し、図示のようにストツパービン 12 がセンサー本体 1 の凹部 13 から離脱する。この結果、センサー本体 1 が回転主軸 5 と一体に回転可能な状態となる一方、使用時非回転部材 8 は、被係部 15 と廻り止め係合部 14 との嵌合により工作機械本体 16 側に連結されて回転不能な状態となる。そして 1 次及び 2 次両コイル 34 a, 34 b が互いに対応してインダクシヨントランス 33 を構成することになる。

一方、図示のように可動棒状接触子 2 が自動求心機構 3 によつてセンサー本体 1 と同心状態の初期安定姿勢にあるときは、当該接触子 2 側の電気接点 20 a ~ 20 c とセンサー本体 1 側の固定電気接点 23 a ~ 23 c が互いに対接し、3 組の直列常閉スイッチ 25 a ~ 25 c の各々が閉路状態にあるので、傾動検出スイッチ 4 としては閉路状態となつている。即ち第 3 図に示すようにインダクシヨントランス 33 の 2 次側回路が閉成されている。従つて電源 35 により 1 次コイル 34 a に交流電流が流れると、相互磁束によつて 2 次側回路に 1 次コイル 34 a と 2 次コイル 34 b との巻線比によつて決まる 2 次電流が流れる。又、1 次側回路には前記のようにインダクシヨントランス 33 の 2 次回路が閉成されている限り一定の 1 次電流が流れる。

かかる状態でワークテーブル上にセットされた被測定物 37 の例えば加工穴 38 の直径や位置を測定する場合、従来周知のように主軸台を運動させてタッチセンサーに於ける可動棒状接触子 2 を前記加工穴 38 内に挿入し、次に主軸台を水平横方向に横動させて前記接触子 2 を前記加工穴 38 の側面に当接させる。この当接時点以後の主軸台の横動により可動棒状接触子 2 が主軸台の横動方向とは逆方向に押され、傾動検出スイッチ 4 を構成する 3 組の常閉スイッチ 25 a ~ 25 c の内の少なくとも一つを支点にして可動棒状接触子 2 が、球継手 28 を介してブランジャー 26 をスプ

リング27の付勢力に抗して押し上げながら傾動する。

この可動棒状接触子2の傾動により、3組の常閉スイッチ25a～25cの内の傾動方向側に位置する少なくとも一つのスイッチが開路状態に切り換えられる。従つて傾動検出スイッチ4としては開路状態に切り替えられたことになるので、インダクショントランス33の2次側回路が開成され、2次コイル34bに2次電流が誘起されなくなる。これに伴つてインダクショントランス33の1次側と2次側の相互リアクタンスが変化し、この結果、1次コイル34aのインピーダンスが変化して1次側回路を流れる1次電流の電流値も変化する。この1次電流値の変化を制御装置36によつて検出させ、当該制御装置36から主軸台の横送り停止指令を発信させると共に、このときの主軸台の位置信号に基づいて前記被測定物37の加工穴38に於ける接触子2が当接した箇所の位置を演算させることが出来る。この後、主軸台を逆方向に横動させて可動棒状接触子2を元の位置に戻すのであるが、このとき可動棒状接触子2は自動求心機構3によつて元の姿勢、即ちセンサー本体1と同心状態の姿勢に自動的に復帰し、且つ3組の常閉スイッチ25a～25cの内、開路状態に切り換えられていたスイッチも閉路状態に復帰し、従つて傾動検出スイッチ4としても閉路状態に復帰し、初期状態に戻る。

上記のように測定作用を行わせるのであるが、例えば第4図に示すように加工穴38の側面4箇所A点～D点の位置測定を行い、その結果から加工穴38の中心位置や直径、ワークテーブル上での位置等を求める場合、主軸台の横送り方向を各測定点A～Dに向かう4方向に90度づつ変えながら上記の測定作用を行うことになる。このとき主軸台の横送り方向の変更に関係なく、常に可動棒状接触子2の一定側面が主軸台の横送り方向に向かうように、換言すれば被測定箇所に対する可動棒状接触子2の当接箇所が常に一定となるように、主軸台の横送り方向の変更に先立つて主軸5によりセンサー本体1を回転させる。このセンサー本体1の回転は使用時非回転部材8に対して行われるが、このセンサー本体1内の傾動検出スイッチ4の両端子は、導電リング30aと導電子31a、及び導電リング30bと導電子31bの接

触により、センサー本体1の回転には関係なく常にインダクショントランス33の2次コイル34bの両端子に電氣的に接続された状態を維持する。

上記のようにセンサー本体1を主軸台の横送り方向に合わせて回転させ、常に可動棒状接触子2の一定側面が主軸台の横送り方向に向かうようにすれば、例えば第4図の測定点A～Dの何れの箇所を測定する場合でも、センサー本体1に対する可動棒状接触子2の傾動方向は一定不変となり、傾動検出スイッチ4に於ける3組の常閉スイッチ25a～25cの内、傾動支点となるスイッチと開閉動作を行うスイッチとが一定となり、ブランチャー26を押し上げるときの条件が変化しない。

尚、実施例の傾動検出スイッチ4の構成では、3組の常閉スイッチ25a～25cの内、例えば2つの常閉スイッチ25a、25bを支点にして常に常閉スイッチ25cが開閉動作するように、可動棒状接触子2に対して常閉スイッチ25cのある方向とは逆方向に主軸台を横送りするのが、最も安定良く可動棒状接触子2を傾動させることが出来る。

尚、全ての測定作用が終了した後は、使用時非回転部材8側のストツパービン12にセンサー本体1側に凹部13が対向する状態で回転主軸5を停止させることにより、自動工具交換装置のマニピュレータでセンサー本体1を回転主軸5から離脱させたとき、可動体10がスプリング11の付勢力で突出移動することに連動して突出するストツパービン12を凹部13に嵌合させて、センサー本体1と使用時非回転部材8とが相対回転不能に連結された初期状態に戻すことが出来る。

工作機械本体16側の検出信号受信手段（実施例ではインダクショントランス33の1次コイル34a）及び使用時非回転部材8側の検出信号発信手段（実施例ではインダクショントランス33の2次コイル34b）は、実施例で示したものに限定されにない。例えば、単に回路を接続する接触式の電気接点を利用することも出来るし、光学的な信号授受手段を利用することも出来る。又、導電リング30a、30bを使用時非回転部材8の内周面に付設し、導電子31a、31bをセンサー本体1の外周面に付設しても良い。

又、上記実施例では、可動棒状接触子 2 が如何なる方向に傾動しても常閉スイッチ 25 a ~ 25 c の内の少なくとも一つが開路状態に切り換えられることによつて検出し得るようにした、従来周知の傾動検出スイッチ 4 を使用したが、本考案によれば、可動棒状接触子 2 の傾動方向が常に一定する状態で使用することが出来るので、例えば上記実施例に於ける常閉スイッチ 25 a ~ 25 c の内、常に傾動支点として使用されるスイッチ、例えば 2 つの常閉スイッチ 25 a, 25 b は、スイッチとしての機能は与えないで単なる傾動支点として機能し得る構造として、配線を簡略化すると共に電氣的安定性を向上させることが出来る。

可動棒状接触子 2 を自動的にセンサー本体 1 と同心状態の初期安定姿勢に保持する自動求心機構も、実施例に示した機構 3 に限定されない。

第 5 図に示す変形例では、前記可動体 10 を使用時非回転部材 8 に固着された固定部材 39 に置き換え、突出方向に押圧付勢するスプリング 40 を備えたストツパーピン 12 を単独で配設している。この変形例では、センサー本体 1 を主軸 5 によつて回転させたとき、前記ストツパーピン 12 の先端が凹部 13 から脱出して把持部 7 の底面上を摺接する。

(考案の作用及び効果)

以上のように本考案のタッチセンサーによれば、このタッチセンサーを取り付けられる数値制御工作機械の駆動用回転主軸の横送り方向、即ち測定方向に合わせて当該主軸を回転させることにより、タッチセンサーに於ける可動棒状接触子の傾動方向を測定方向に関係なく常に一定ならしめることが出来る。従つて測定方向が変わつても、

前記可動棒状接触子に作用する反力の大きさや検出スイッチの動作速度に変化が生じることはなく、測定圧力や検出精度に方向性が伴う従来の欠点を完全に解消し得る。

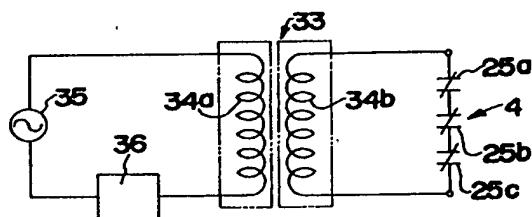
5 しかもタッチセンサー側に付設された検出信号発信手段と対応して検出信号を受信する受信手段は唯一箇所に設置すれば良く、安価に実施し得ると共に、検出信号の授受作用を常に安定良く行わせ得る。

10 図面の簡単な説明

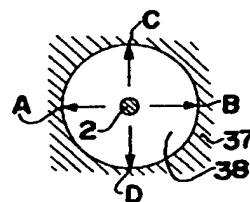
第 1 図は使用状態での縦断側面図、第 2 図は検出スイッチ、導電リング、導電子、及び検出信号授受手段を説明する展開図、第 3 図は電気配線図、第 4 図は測定方法を説明する横断平面図、第

15 5 図は変形例を示す一部縦断側面図である。
1 ……センサー本体、2 ……可動棒状接触子、3 ……自動求心機構、4 ……傾動検出スイッチ、5 ……駆動用回転主軸、6 ……嵌着部、7 ……把持部、8 ……使用時非回転部材、10 ……可動体、11, 27 ……スプリング、12 ……ストツパーピン、13 ……凹部、14 ……廻り止め係合部、15 ……被係合部、16 ……工作機械本体、19, 24, 29, 32 ……電気絶縁材、20 a ~ 20 c ……電気接点、23 a ~ 23 c ……固定電気接点、25 a ~ 25 c ……常閉スイッチ、26 ……ブランジャー、28 ……球継手、30 a, 30 b ……導電リング、31 a, 31 b ……導電子、33 ……インダクショントランス、34 a ……1 次コイル、34 b ……2 次コイル、35 ……交流電源、36 ……制御装置、37 ……被測定物、38 ……加工穴。

第 3 図



第 4 図

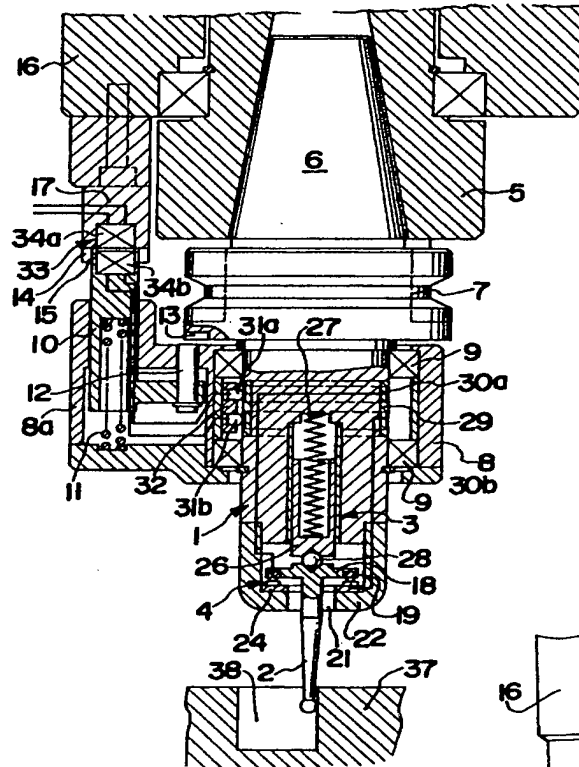


(6)

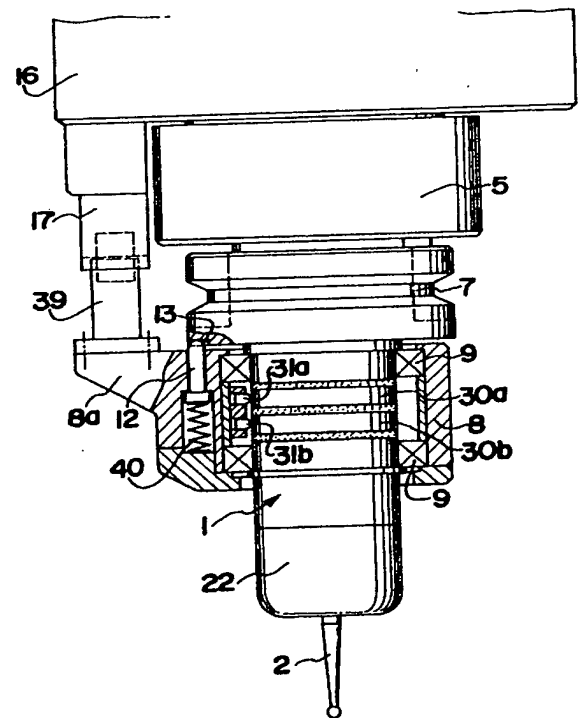
(6)

実公 平 2-22203

第 1 図



第 5 図



(7)

(7)

実公 平 2-22203

第 2 図

